

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-129188

(43)公開日 平成5年(1993)5月25日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027				
G 2 1 K 5/02	X	8707-2G		
H 0 5 H 13/04	U	9014-2G		
	M	9014-2G		
		7352-4M		
			H 0 1 L 21/ 30	3 3 1 A
			審査請求 未請求	請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-311836

(22)出願日 平成3年(1991)10月30日

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 阿部 直人

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ
ノン株式会社内

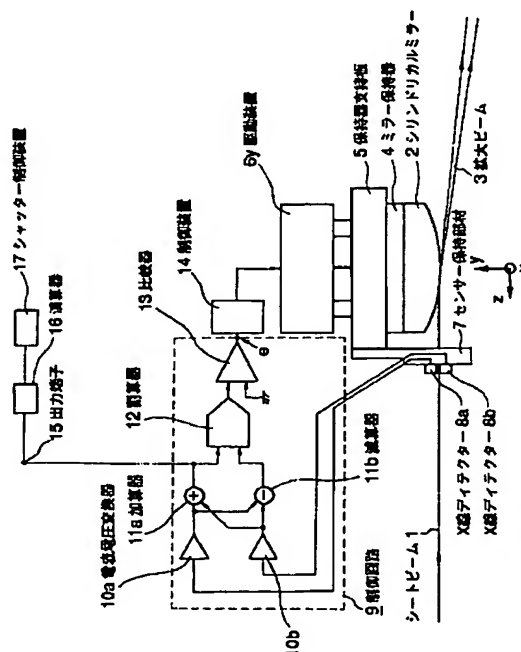
(74)代理人 弁理士 阪本 善朗

(54)【発明の名称】 X線露光装置

(57)【要約】

【目的】 X線露光中のSR-X線のX線強度の変動を検出して、基板のX線露光量の変動を防ぐ。

【構成】 SR-X線のシートビーム1の厚さ方向(y軸方向)に直列に配置された第一および第二のX線ディテクター8a、8bを、シリンドリカルミラー2と共に移動するセンサー保持部材7に保持させる。各X線ディテクター8a、8bはシートビーム1の上縁および下縁を含む所定領域のX線をそれぞれ検出して、制御回路9によってシートビーム1のy軸方向の変位を算出し、y駆動装置6によってシリンドリカルミラー2をy軸方向へ駆動することで、シートビーム1とシリンドリカルミラー2の相対的位置ずれを解消するとともに、演算器16によって各X線ディテクター8a、8bの出力の和からSR-X線のX線強度を算出し、X線強度の変動に応じて基板の露光時間を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 SR-X線を所望の方向に拡大するミラーを、該ミラーの反射面に対して垂直方向に移動させるミラー駆動手段と、前記SR-X線の前記垂直方向の変位を検出するために前記ミラーとともに移動する第1のX線ディテクター及び第2のX線ディテクターと、第1及び第2のX線ディテクターの出力によって前記ミラー駆動手段を制御する制御手段と、少くとも前記第1又は第2のX線ディテクターの出力によって前記SR-X線のX線強度を算出する演算器とからなるX線露光装置。

【請求項2】 第1および第2のX線ディテクターが、ミラーの反射面に対して垂直方向に直列に配置されており、制御手段が、前記第1および第2のX線ディテクターの出力の和および差によって前記ミラーの変位を算出する演算回路を備えており、SR-X線のX線強度を算出する演算器が、前記第1および第2のX線ディテクターの出力の和又はどちらか一方の出力によってSR-X線のX線強度を算出することを特徴とする請求項1記載のX線露光装置。

【請求項3】 算出されたX線強度の変動に応じてシャッターの露光時間を制御するシャッター制御手段が設けられていることを特徴とする請求項1または2記載のX線露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ウェハ等の基板上にマスクパターンを転写、焼付けを行うX線露光装置に関するもので、特にX線露光中のSR-X線の強度変化を高精度で測定することによって均一な露光を容易にしたX線露光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】シンクロトロン放射X線(SR-X線)を利用したX線露光装置においては、基板表面のX線露光量を均一に保つことが要求されるが、SR-X線のX線強度はSORリングの発光点において時間とともに減衰する傾向があるため、X線露光中に継続的にX線強度を測定して、X線強度の変動に応じて基板近傍に設けられたシャッターの移動速度を制御する必要がある。

【0003】図3は従来のX線露光装置の一例を示すもので、SR-X線のシートビーム101は、シリンドリカルミラー102によってSORリングの軌道に対して垂直方向、すなわちシートビームの厚さ方向(y軸方向)に拡大されたのち、ベリリウムで作られたBe窓103を透過して、減圧ヘリウム雰囲気ガスで満たされた露光室104内に入射する。

【0004】露光室104内には、一対の電極板105a、105bからなるX線センサー105、マスク106および基板107が配置され、電極板105a、105bにはDC電源108によって数100Vの電圧がかけられる。Be窓103を経て入射したSR-X線の拡

大ビーム101aのX線強度は、高電圧をかけられた電極板105a、105bの間のヘリウムガスに発生する電離電流を、電流計109によって検出することで測定される。

【0005】X線露光中にX線強度の測定値に変動が生じた場合には、X線センサー105とマスク107の間に配置されたシャッター(図示せず)の移動速度を、上記測定値の変動に応じて調整することによって、基板表面のX線露光量が変動しないように制御する。

10 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のX線露光装置においては、以下のような解決すべき課題がある。

【0007】(1)X線強度測定のために高電圧の電源を使用するため、設備上の高電圧対策が必要であり、装置が複雑になる。

【0008】(2)電極板105a、105b間に発生する電離電流が微小であるため、シャッター等の駆動部分から発生するノイズによってX線強度の測定精度が低下する。

20 【0009】(3)SR-X線の拡大ビームがy軸方向に移動した場合に電流値が変動するため、正確なX線強度の測定ができない。

【0010】(4)露光室内に電極板を設置するためのスペースを必要とする。

【0011】本発明は上記従来の技術の解決すべき課題に鑑みてなされたものであり、露光室内に電極板を必要とせず、高電圧電源を使用することなく、加えてシャッター等によるノイズおよびSR-X線の位置の変動に影響を受けることもなく、極めて高精度でX線強度を測定することによって、基板表面の均一な露光を容易にしたSR-X線露光装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明のX線露光装置は、SR-X線を所望の方向に拡大するミラーを、該ミラーの反射面に対して垂直方向に移動させるミラー駆動手段と、前記SR-X線の前記垂直方向の変位を検出するために前記ミラーとともに移動する第1のX線ディテクター及び第2のX線ディテクターと、前記第1及び第2のX線ディテクターの出力によって前記ミラー駆動手段を制御する制御手段と、少くとも前記第1又は第2のX線ディテクターの出力によって前記SR-X線のX線強度を算出する演算器とからなることを特徴とする。

40 【0013】第1および第2のX線ディテクターは、ミラーの反射面に対して垂直方向に直列に配置されており、制御手段が、前記第1および第2のX線ディテクターの出力の和および差によって前記ミラーの変位を算出する演算回路を備えており、SR-X線のX線強度を算出する演算器が、前記第1および第2のX線ディテクタ

50

一の出力の和によってSR-X線のX線強度を算出するとよい。

【0014】

【作用】SR-X線とミラーの反射面との相対的位置ずれを、第1及び第2のX線ディテクターによって検出して、ミラー駆動手段によってミラーを移動させて、前記相対的位置ずれを解消するとともに、ミラーとともに移動する第1又は第2のX線ディテクターの出力または上記第1および第2のX線ディテクターの出力の和によって、前記SR-X線のX線強度を算出する。

【0015】第1および第2のX線ディテクターの出力の和および差によってSR-X線の変位を検出することで、X線強度の変動に影響されることなくSR-X線の変位を高精度で検出して前記位置ずれを解消することができる。

【0016】

【実施例】本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0017】図1は本発明の実施例を説明する説明図であって、SR-X線のシートビーム1は、ミラーであるシリンドリカルミラー2によって、SORリングの軌道に対して垂直方向(y軸方向)に拡大され、拡大ビーム3となつて露光室(図示せず)に入射する。

【0018】シリンドリカルミラー2はミラー保持器4に保持され、ミラー保持器4は保持器支持板5に着脱自在に支持される。シリンドリカルミラー2、ミラー保持器4および保持器支持板5は高真空雰囲気をもつ真空チャンパー(図示せず)内に配置され、保持器支持板5を支持してこれをy軸方向へ移動させるミラー駆動手段である駆動装置6は真空チャンパーの外に配置される。

【0019】保持器支持板5の一端にはセンサー保持部材7が固着され、センサー保持部材7は、図2に示すように、y軸方向に直列に配置された第1および第2のX線ディテクターであるX線ディテクター8a、8bを保持しており、各X線ディテクター8a、8bは、SR-X線のシートビームの上縁1aおよび下縁1bの近傍における所定領域内のX線をそれぞれ感知して、これに比例する出力電流Ia、Ibを発生する。なお、各X線ディテクター8a、8bには、例えば、Si等の半導体で作られたPINダイオードが使用される。

【0020】各X線ディテクター8a、8bの各出力電流Ia、Ibは、演算回路である制御回路9に入力される。制御回路9は、各X線ディテクター8a、8bの各出力電流Ia、Ibをそれぞれ各電圧Va、Vbに変換するための電流電圧変換器10a、10b、電圧Va、Vbを加算する加算器11a、該電圧を減算する減算器11b、減算器11bの出力と加算器11aとの比 $(V_a - V_b) / (V_a + V_b)$ を算出する割算器12、割算器12の出力を基準値と比較する比較器13および比較器13の出力eによってy駆動装置6を制御する制御手段である制御装置14を備えている。

【0021】すなわち、比較器13の出力eは、SR-X線のシートビーム1とシリンドリカルミラー2の反射面との間の相対的位置ずれに高精度で比例するものであり、制御装置14は比較器13の出力eに応じてy駆動装置6を制御することによって、上記の相対的位置ずれを自動的に解消する。

【0022】他方、制御回路9の加算器11aの出力は、出力端子15を経て演算器16に入力され、X線の強度を表す信号として露光室のシャッターのシャッター制御手段であるシャッター制御装置17を制御する。

【0023】前述のようにシートビーム1とシリンドリカルミラー2との相対的位置は自動的に制御されて不変であるため、シートビーム1がy軸方向に変位しても、シリンドリカルミラー2と一体的に保持された各X線ディテクター8a、8bのX線受光面は変動することなく、従って各X線ディテクター8a、8bの出力電流は、シートビームのy軸方向の変位に影響されることなく、常にSR-X線のX線強度に比例する。

【0024】すなわち、演算器16に入力する信号は高精度でSR-X線のX線強度に比例するため、演算器16の出力によってシャッター制御装置17を制御することで、露光室内の基板の露光量の変動を防ぐことができる。

【0025】なお、加算器11aの出力信号をX線強度を表わす信号として演算器16に入力する替わりに、電流電圧変換器10aまたは10bのいずれか一方のみの出力を利用してシャッター制御装置を制御することが可能であることはいうまでもない。

【0026】

【発明の効果】本発明は上述のとおり構成されているので、以下に記載するような効果を奏する。

【0027】ノイズおよびX線のy軸方向の移動に影響を受けることなく、高精度でX線強度を測定することができるため、X線強度変化に応じたシャッターの制御を高精度で行うことが可能であり、基板上の均一な露光を実現することが容易である。

【0028】また、露光室内にX線強度測定のための電極板を必要とせず、高電圧電源回路を使用することもないため、露光室の小形化に役立ち、安全性も高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例を説明する説明図である。

【図2】シリンドリカルミラーの模式正面立面図である。

【図3】従来例を示す説明図である。

【符号の説明】

1 シートビーム

2 シリンドリカルミラー

3 拡大ビーム

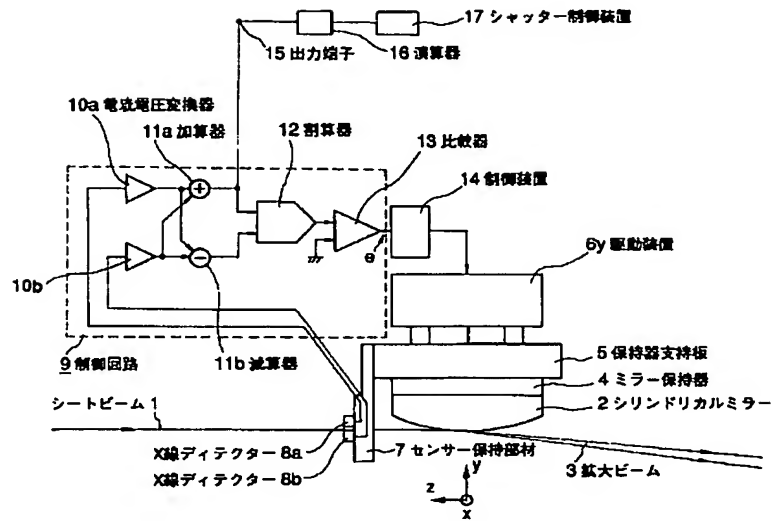
6 y駆動装置

50 8a、8b X線ディテクター

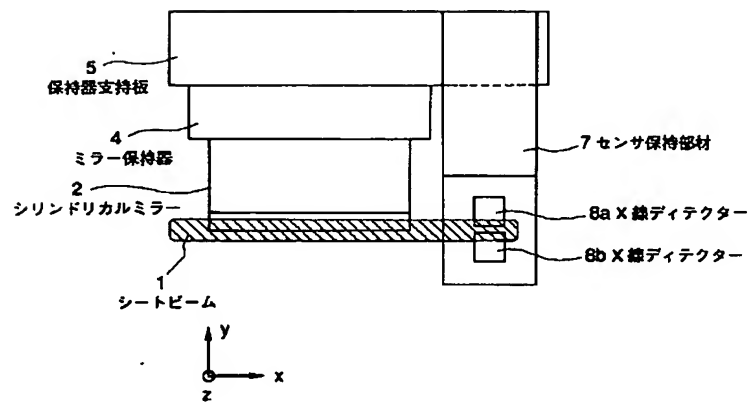
9 制御装置
 11a 加算器
 11b 減算器

* 14 制御装置
 16 演算器
 * 17 シャッター制御装置

【図1】



【図2】



〔図3〕

